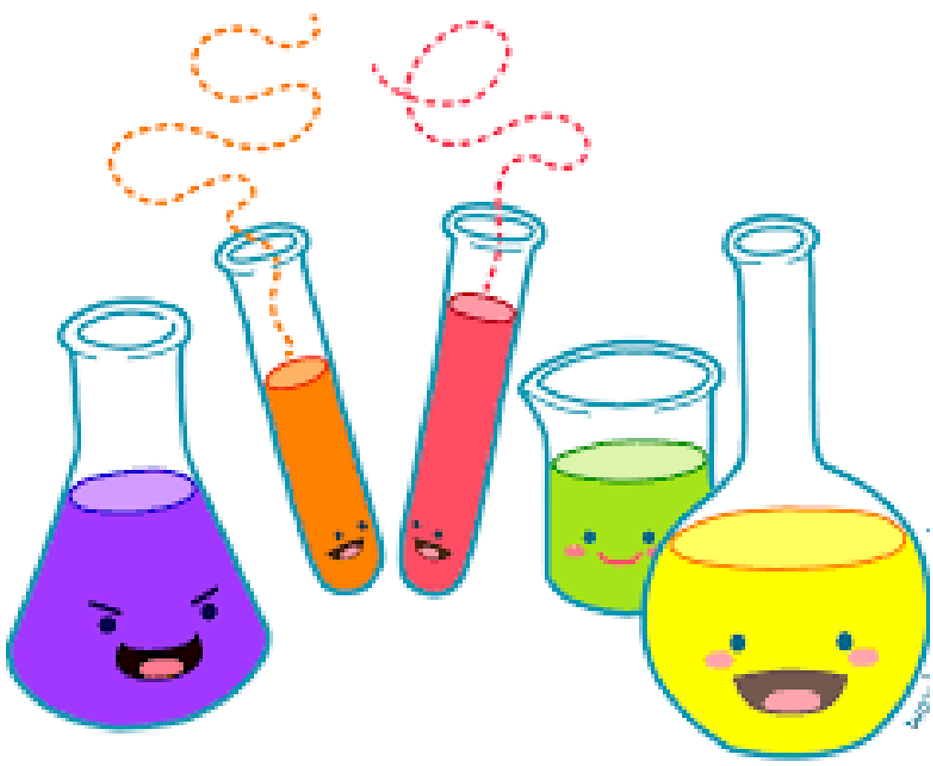
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KIMIA XI

LAJU REAKSI



N A M A

.....

KELOMPOK .....

LAJU REAKSI

Pengertian Laju Reaksi

Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi dari reaktan ataupun produk per satu satuan waktu. Untuk reaksi dengan reaktan A dan B menghasilkan produk C dan D seperti pada rumus persamaan reaksi berikut, seiring waktu jumlah molekul reaktan A dan B akan berkurang dan jumlah molekul produk C dan D akan bertambah, dan rumus laju reaksi (v) yaitu:

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

$$\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{[A]_2 - [A]_1}{t_2 - t_1}, \text{ di mana } t_2 > t_1$$

$$v = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

Tanda negatif pada laju perubahan konsentrasi reaktan A dan B (reaktan) ditujukan agar nilainya positif, sebagaimana laju reaksi adalah besaran yang nilainya harus selalu positif. Satuannya adalah M/s atau mol/Ls.

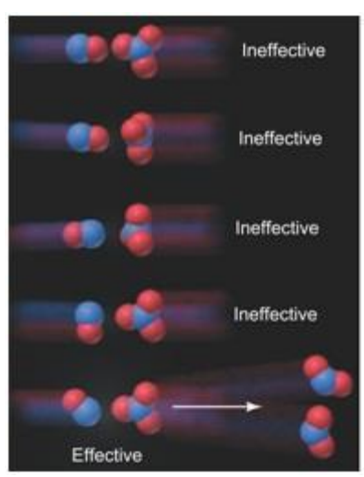
Teori Tumbukan

Teori tumbukan menyatakan bahwa partikel-partikel reaktan harus saling bertumbukan untuk bereaksi. Tumbukan antar partikel reaktan yang berhasil menghasilkan reaksi disebut tumbukan efektif. Energi minimum yang harus dimiliki oleh partikel reaktan untuk bertumbukan efektif disebut energi aktivasi (Ea). Pada dasarnya, laju reaksi bergantung pada:

1. Orientasi (arah) tumbukan partikel

Pada reaksi umumnya, partikel harus dalam orientasi yang tertentu ketika bertumbukan agar tumbukan yang terjadi efektif menghasilkan reaksi. Sebagai contoh, perhatikan beberapa tumbukan yang mungkin terjadi antara molekul gas NO dan molekul gas NO3 dalam reaksi:

NO(g) + NO3(g) → 2NO2(g)



ilustrasi tumbukanIlustrasi pentingnya orientasi dari tumbukan

2. Frekuensi terjadinya tumbukan partikel

Semakin sering terjadinya tumbukan partikel (frekuensi tumbukan tinggi) maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif sehingga laju reaksi juga menjadi semakin cepat.

3. Energi partikel reaktan yang bertumbukan

Energi partikel reaktan yang bertumbukan harus melampaui energi aktivasi, yakni energi penghalang terjadinya reaksi, sehingga reaksi dapat terjadi. Bila energi aktivasi semakin rendah, maka laju reaksinya akan semakin cepat.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

1. Konsentrasi Reaktan

Semakin tinggi konsentrasi reaktan, semakin banyak jumlah partikel reaktan yang bertumbukan, sehingga semakin tinggi frekuensi terjadinya tumbukan dan lajunya meningkat. Sebagai contoh, dalam reaksi korosi besi di udara, laju reaksi korosi besi lebih tinggi pada udara yang kelembabannya lebih tinggi (konsentrasi reaktan H2O tinggi)

2. Wujud Fisik Reaktan

Jika reaktan yang bereaksi dalam wujud fisik (fasa) yang sama, semuanya gas atau semuanya cair, maka tumbukan antar partikel didasarkan pada gerak acak termal dari partikel. Jika reaktan yang bereaksi berbeda wujud fisik (fasa), tumbukan yang efektif hanya terjadi pada bagian antarfasa. Jadi, reaksi dengan reaktan-reaktan berbeda fasa dibatasi oleh luas permukaan kontak reaktan. Oleh karena itu, semakin luas permukaan kontak reaktan per unit volum, maka semakin tinggi frekuensi terjadinya tumbukan partikel reaktan dan laju reaksi meningkat. Sebagai contoh, pada reaksi pembakaran kayu, akan lebih mudah dan cepat membakar kayu gelondongan yang telah dipotong menjadi balok-balok kecil dibanding dengan langsung membakar kayu gelondongan tersebut.

3. Temperatur

Semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi energi kinetik dari partikel reaktan, sehingga frekuensi tumbukan dan energi tumbukan meningkat. Oleh karena itu, semakin tinggi temperatur, laju reaksi juga semakin cepat. Sebagai contoh, pada reaksi glowing stick menyala (reaksi chemiluminescence), glowing stick menyala lebih cepat dan terang di dalam air panas dibanding dalam air dingin.

4. Keberadaan Katalis

Katalis adalah zat yang dapat mempercepat laju reaksi, tanpa terkonsumsi di dalam reaksi tersebut. Katalis menyediakan alternatif jalur reaksi dengan energi aktivasi yang lebih rendah dibanding jalur reaksi tanpa katalis sehingga reaksinya menjadi semakin cepat.

PRAKTIKUM 1

KONSENTRASI LARUTAN

Alat dan Bahan :

- Cuka
- Baking Soda
- Botol Plastik 3 buah
- Balon 3 bh
- Sendok takar
- Corong
- Stopwatch

Langkah Kerja :

1. Tuangkan cuka kedalam 1, 2 dan 3 dengan ukuran yang sama
2. Tuangkan baking soda :
   - ✓ ½ sendok teh dalam balon 1
   - ✓ 1 sendok teh dalam balon 2
   - ✓ 2 sendok teh dalam balon 3
3. Tempelkan balon pada masing-masing botol
4. Tuangkan baking soda yang sudah ada dalam balon secara bersamaam, kemudian nyalakan stopwatch untuk memenatau waktu terhadap perubahan pada balon
5. Tuliskan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
6. Simpulkan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

PRAKTIKUM 2

LUAS PERMUKAAN

Alat dan Bahan :

- CDR
- Gelas 3 buah
- Air Aquades

Langkah Kerja :

1. Tuangkan air ke dalam tiga gelas dengan ukuran yang sama
2. Siapkan CDR dalam bentuk bubuk, pecahan dan utuh, kemudian masukkan pada ketiga gelas yang berbeda dan nyalakan stopwatch.
3. Amati perubahan cairan pada masing-masing gelas selama 1 menit
4. Tuliskan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. Simpulkan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

PRAKTIKUM 3

KATALIS

Alat dan Bahan :

- Cuka
- Pemutih (bayclin)
- Gelas 2 buah
- Sendok takar
- Peniti / penjepit kertas

Langkah Kerja :

1. Masukkan 40 ml cuka ke dalam gelas 1 dan gelas 2
2. Tambahkan 40 ml pemutih ke dalam gelas 2.
3. Masukkan peniti/penjepit kertas ke dalam dua gelas secara bersamaan dan nyalakan stopwacth
4. Amati perubahan peniti/penjepit kertas pada masing-masing gelas setelah 5 menit
5. Tuliskan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   a. Peniti pada gelas 1 yang berisi cuka .....

      .....

   b. Peniti pada gelas 2 yang berisi cuka + pemutih .....

      .....

6. Simpulkan hasil pengamatan anda di bawah ini :
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

PRAKTIKUM 4

SUHU

Alat dan Bahan :

- Gula
- Air Panas
- Air dingin
- Sendok makan
- Gelas 2 buah

Langkah Kerja :

1. Siapkan dua gelas berisi air panas dan air dingin dengan ukuran yang sama
2. Masukkan gula sebanyak 2 sendok makan pada masing-masing gelas.
3. Aduk kedua gelas bersamaan dengan menyalakan stopwatch untuk menghitung lamanya gula larut dalam air
4. Tuliskan hasil pengamatan anda di bawah ini :
    a. Gula pada air panas ..... detik
    b. Gula pada air dingin ..... detik

5. Simpulkan hasil pengamatan anda di bawah ini :
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....
    .....